

褶爪沪蛭假眼的电镜观察*

薛鲁征 尹文英

(中国科学院上海昆虫研究所, 上海 200025)

摘要 褶爪沪蛭 (*Huhentomon plicatunguis* Yin) 假眼为梨形隆起, 表面具纵向条纹和沟缝; 内、外表皮之间形成假眼腔, 腔的后半部有一条由内表皮突出形成的龙骨; 假眼下有3个感觉细胞, 各伸出一条纤毛树突, 经假眼后端的通道进入假眼腔, 逐渐伸展成片层状, 其末端与沟缝相通。观察结果表明其假眼结构与华山夕蛭假眼甚为接近。

关键词 褶爪沪蛭 假眼 超微结构 原尾虫

从部分原尾虫假眼的比较研究已表明: 其结构的分化与原尾虫系统发生的地位具有相关性(薛鲁征等 1987; Yin 等 1986, 1988)。因此对原尾虫各类群假眼超微结构的研究不仅具有形态学和生理学的意义, 而且具有系统发生学的意义。褶爪沪蛭 (*Huhentomon plicatunguis* Yin) 属夕蛭科 (Hesperentomidae) 沪蛭亚科 (Huhentominae) (尹文英, 1977, 1982—1983)。由于其精子形态非常特化, 与本科中其他类群间差异很大(尹文英、薛鲁征, 1987), 拟从假眼的比较研究, 可能有助于探讨其系统关系。现将观察结果报道如下。

材料与方法

褶爪沪蛭成虫2只, 于1987年10月采自上海佘山。

活体切取头部, 以2.5%戊二醛和1%锇酸(均以0.1mol/L, pH7.2二甲胂酸钠缓冲液配制5%蔗糖)双重固定, Epon 812/Araldite 混合树脂包埋, 醋酸铀和柠檬酸铅染色, JEM-200 CX透射电镜观察。

结 果

褶爪沪蛭假眼在光镜下观察呈梨形, 宽端朝前; 假眼长约 $16\mu\text{m}$, 最宽处约 $8\mu\text{m}$ 。假眼具厚边, 后半部有一轴向的中裂(图1(a)) (尹文英, 1977)。

假眼表面覆盖着纵向排列的条纹, 每个条纹宽63—75nm, 深100nm; 条纹间的沟缝宽10nm, 深100nm, 其中充填有粘液状分泌物(图版I: 1)。

假眼横切面是一个隆起的帽状结构(图版I: 2、3), 由于其前半部周缘向外扩展(图版I: 2), 而呈现为厚边(光镜)。帽状结构顶部为厚约 $0.24\mu\text{m}$ 的外表皮; 底部为厚约 $1.2\mu\text{m}$ 的内表皮; 并在四周相互连续。在外表皮的外表面布满条纹, 向内则分布着许多孔道, 孔道与沟缝相通(图版I: 1); 但周缘近内表皮部分缺条纹和孔道分布。内、外表皮之

本文于1988年9月收到。

* 承杨毅明同志协助采集标本, 插图由程义存同志覆墨, 谨致谢忱。

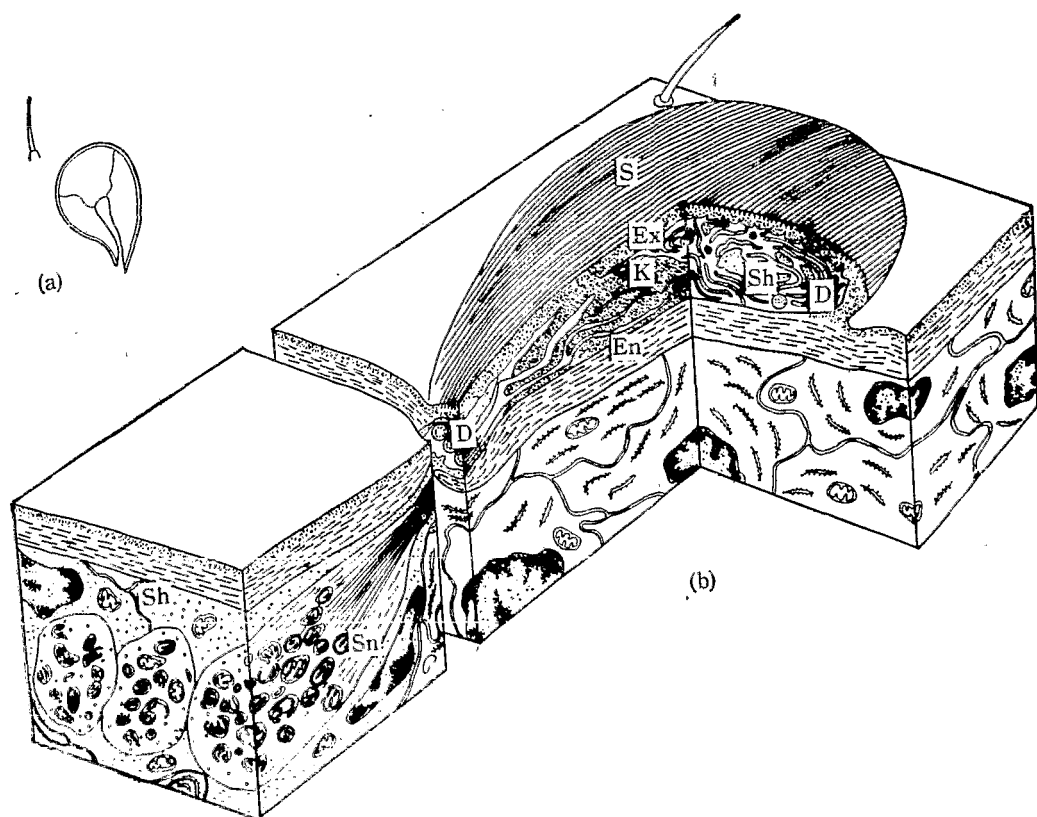


图1 褶爪沪蛭假眼 (a) 外形 (b) 超微结构示意图

D. 树突 En. 内表皮 Ex. 外表皮 K. 龙骨 S. 条纹 Sh. 鞘细胞 Sn. 感觉细胞

间围成一个扁形的假眼腔，最厚处约 $1.5\mu\text{m}$ ，腔的后半部中央有一条由内表皮外突形成的龙骨(图版 I:3)，龙骨为狭窄片状，厚约 $0.3\mu\text{m}$ ，局部区段向假眼腔顶部伸展并与外表皮相接；假眼腔的前半部未见龙骨(图版 I:2)。在光镜下观察中裂的位置与龙骨相对应。

假眼后方的内表皮下，有三个两极性的感觉细胞(图版 I:8)，一极通往感觉中枢，另一极伸向假眼。胞体内富含线粒体和直径约 18nm 的神经微管，其中部分线粒体呈半解体状。感觉细胞向假眼伸展时相互靠贴，并在胞体端部形成桥粒相互连接(图版 I:7)。胞体内近假眼一极，神经微管聚集，顺极向整齐排列(图版 I:6、7)，并伸向细胞端部，最终形成一条纤毛树突，其轴丝为“ $9+0$ ”微管系组成(图版 I:4、5、6)，双微管侧面无内、外臂和放射辐，但在 A、B 管之外侧交接处伸出一短臂(图版 I:5)，可能是 Baccetti 等(1979)所谓的 γ -联接。三条纤毛树突在假眼后端斜向穿过内表皮形成的通道进入假眼腔，穿行过程中纤毛树突游离于由鞘细胞质突起所围成的腔内(图版 I:5)。树突进入假眼腔后很快就失去“ $9+0$ ”轴丝的特征，微管排列不规则，并逐渐消失(图版 I:4)。树突在假眼腔中分枝并扩展成片层状结构，树突末梢进入孔道，通过沟缝中的粘液状分泌物与外界联系(图版 I:2、3)。

鞘细胞体位于内表皮下，包裹着感觉细胞。胞质内富含核糖体和少量微管。鞘细胞

质突起随感觉细胞树突一起伸入假眼腔,在假眼腔内呈分枝的团块状。

讨 论

1. 褶爪沪蛭假眼结构与 *Acerentomon affine*、*Acerentulus tragardhi* & *A. confinis*、*Eosentomon transitorium*、梅坞格蛭 (*Gracilentulus maijiawensis*) 和 华山夕蛭 (*Hesperentomon huashanensis*) 的假眼同属一个类型 (薛鲁征等, 1987 Bedini & Tongiorgi, 1971; François, 1969; Haupt, 1972; Yin 等 1986) 即假眼在头部表皮外呈梨形或椭圆状隆起,表面具平行的条纹和沟缝,隆起部以内是由内、外表皮所围成的假眼腔。

2. 比较上述各类群假眼的超微结构,褶爪沪蛭假眼与华山夕蛭假眼最为相似 (图 1(b))。二者均具一条内表皮起源的龙骨;孔道开口于假眼后端;每个假眼有三个感觉细胞,每个细胞伸出一条感觉纤毛树突,胞体内富含线粒体和神经微管,而且均有部分线粒体呈半解体状 (薛鲁征等, 1987)。但是,褶爪沪蛭假眼表面条纹较粗;龙骨结构更为简单而无分叉;感觉细胞体内透明液泡相对较少;假眼隆起较高,致使周缘向外扩展较宽大。

按照尹文英 (1982) 提出的原尾虫分类系统,褶爪沪蛭和 华山夕蛭 归属于同一个科的两个不同亚科,在系统发生关系上应是比较接近的,假眼结构的研究进一步证实了这一点。

3. 对于原尾虫假眼的功能一直存在着不同的看法 (Nosek, 1973), 近年来,通过超微形态的研究,比较一致地认为假眼具有化学传感器的特征,但是否尚兼有其他感觉功能,有待进一步研究。

参 考 文 献

- 尹文英 1977 原尾目昆虫的两新属。昆虫学报 20(1): 86—94。
 尹文英 1982—1983 原尾目已知属的分群及其检索特征。昆虫学研究集刊 3: 151—63。
 尹文英、薛鲁征 1987 华山夕蛭精子的变化型轴丝和精子形成的研究 (原尾目, 夕蛭科)。昆虫学研究集刊 7: 111—5。
 薛鲁征、汤伯伟、尹文英 1987 华山夕蛭假眼的超微结构研究。昆虫学研究集刊 7: 117—21。
 Baccetti, B., A. G. Burrini, R. Dallai & V. Pallini 1979 The dynein electrophoretic bands in axonemes naturally lacking the inner or the outer arm. *J. Cell Biol.* 80: 334—40.
 Bedini, C. & P. Tongiorgi 1971 The fine structure of the pseudoculus of *Acerentomids* Protura (Insecta, Apterygota). *Monitore Zool. Ital.* 5: 25—38.
 François, J. 1969 Anatomie et morphologie céphalique des Protoures. *Mém Mus. Nat. Hist. Nat. Paris Sér. A* 49: 1—144.
 Haupt, J. 1972 Ultrastruktur des Pseudoculus von *Eosentomon* (Protura, Insecta). *Z. Zellforsch.* 135: 539—51.
 Nosek, J. 1973 The European Protura—Their Taxonomy, Ecology and Distribution with Keys for Determination. pp. 15—20. *Mus. D'Hist. Nat., Genève.*
 Yin, W. Y., L. Xue & B. Tong 1986 A comparative study on pseudoculus of Protura. in: 2nd International Seminar on Apterygota (Ed., R. Dallai), pp. 249—256, Univ. Siena, Siena, Italy.
 Yin, W. Y., L. Xue & B. Tong 1988 Systematic position of *Hesperentomon* and *Fujientomon* in view of the fine structure of spermatozoa and pseudoculi (Protura). *Proceedings of The XVIII International Congress of Entomology.* p. 64.

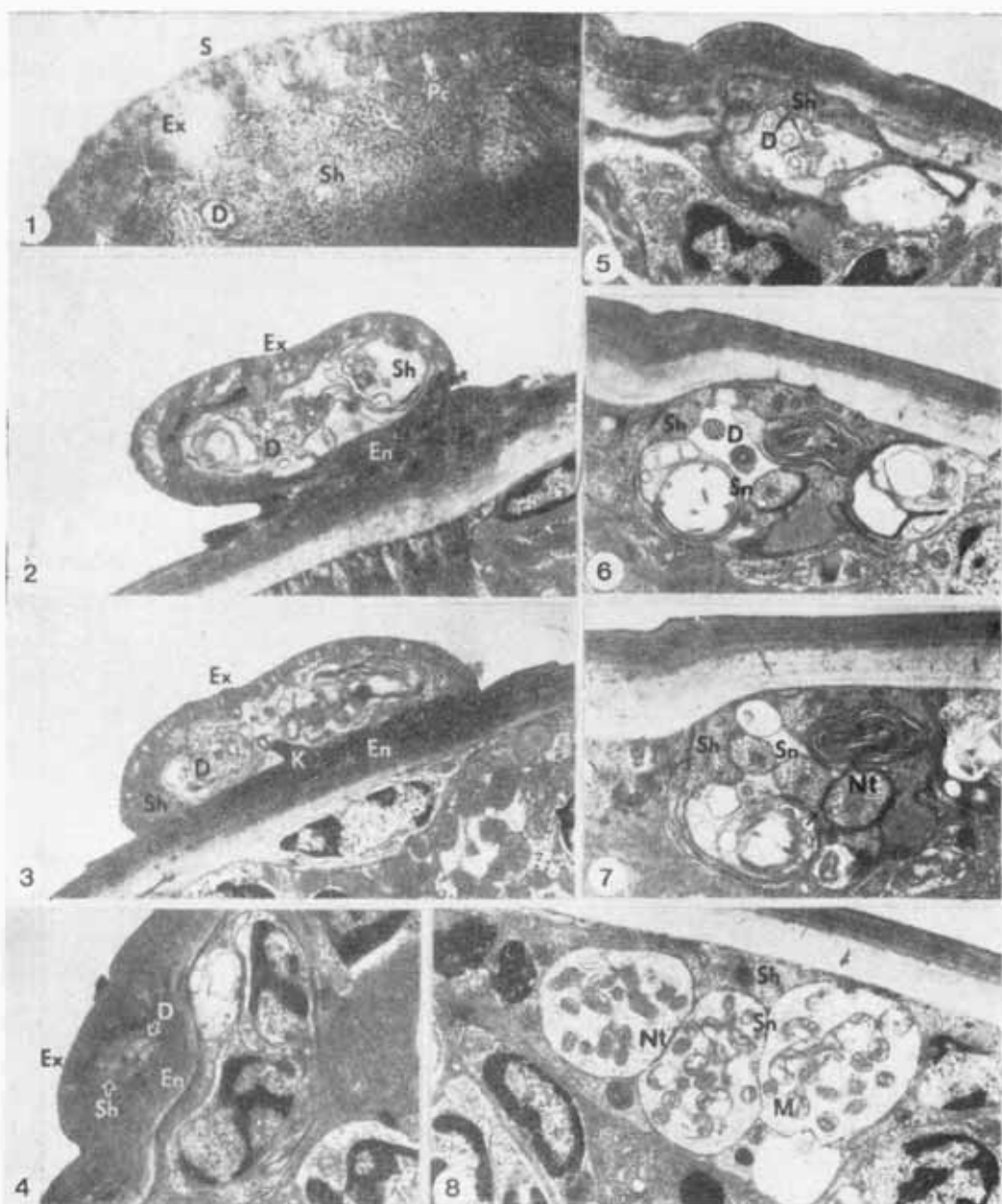
ULTRASTRUCTURAL OBSERVATION ON THE PSEUDOCULUS IN *HUHENTOMON PLICATUNGUIS*

XUE LU-ZHEN YIN WEN-YING

(Shanghai Institute of Entomology, Academia Sinica, Shanghai 200025)

The ultrastructure of pseudoculus in *Huhentomon plicatunguis* was investigated with transmission electron microscope. The pseudoculus is pear-shaped slightly raising on the dorso-lateral of the head. On the surface, it is decorated with fine striae (63—75 nm in width, 100 nm in depth) and furrows (10 nm in width, 100 nm in depth) which are arranged regularly and tightly in the direction of the main axis. It looks as a projected cap with a large cavity between the exo- and endocuticle. There is a simple keel projecting from the endocuticle in the posterior half of the cavity. Beneath the endocuticle, there are three bipolar sensory neurons which are full of mitochondria and neurotubules. Each sensory neuron gives off a single ciliary dendrite penetrating obliquely through the endocuticle channel at the posterior end of the pseudoculus into the cavity. The ciliary dendrites possess “9+0” axonemal pattern, but lose this pattern immediately after entering the cavity, and expand into laminary structure. The dendrites endings contact the furrows of exocuticle through the pore canals. The sheath cells, containing rich ribosomes, surround the sensory neurons. The cytoplasmic processes of the sheath cells enter the cavity along with the dendrites. The structure of the pseudoculus in *H. plicatunguis* is very similar to that in *Hesperentomon hwashanensis*. The results suggest the close relation on phylogeny between the two species.

Key words *Huhentomon plicatunguis*——pseudoculus——ultrastructure——Protura



1.外表皮褶局部横切 $\times 40000$ 2.假眼前部横切 $\times 10000$ 3.假眼中段横切 $\times 7200$ 4.假眼后部横切 $\times 10000$ 5.通道横切 $\times 12000$ 6.纤毛树突横切 $\times 12000$ 7.感觉细胞端部横切,箭头示桥粒 $\times 14000$ 8.感觉细胞横切 $\times 12000$

S. 条纹 Ex. 外表皮 D. 树突 Sh. 鞘细胞 En. 内表皮 K. 龙骨 Sn. 感觉细胞 Nt. 神经微管 M. 线粒体